

バングラデシュ

2020年度 外部事後評価報告書

円借款「カルナフリ上水道整備事業」及び

円借款附帯プロジェクト「チッタゴン上下水道公社組織改善・無収水削減推進
プロジェクト」

外部評価者：EY 新日本有限責任監査法人 高木 秀行

0. 要旨

カルナフリ上水道整備事業（以下、「本事業」）は、水道普及率が低いことが住民の生活環境に影響を及ぼすとともに、民間投資の阻害要因となっていたチッタゴン市（以下、現在の名称であるチョットグラム市と記す）を対象に、上水道施設を整備することにより、民生・産業用の水供給の増大を図り、もって地域住民の生活環境の向上及び投資環境の改善に寄与することを目的に実施された。また、本事業に関連して、チッタゴン上下水道公社組織改善・無収水削減推進プロジェクト（以下、「円借款附帯プロジェクト」）が、実施機関の組織改善と経営面及び運営維持管理の技術面の能力向上を目的に実施された。本事後評価では、本事業と円借款附帯プロジェクトを一体評価している。

本事業の実施は、バングラデシュの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。本事業のアウトプットである取水場、浄水場、送配水施設はおおむね計画どおり建設されたが、事業費が計画を上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。本事業の実施により、目標とした給水量が確保されており、対象地域の給水サービスが大幅に改善している。また、円借款附帯プロジェクトとの相乗効果により、実施機関の運営・組織能力を示す業績目標が、おおむね達成している。上水道普及率も目標を達成しており、住民の生活環境の改善に貢献していることから、有効性・インパクトは高い。持続性は、大規模な浄水場の運営維持管理のために必要な人員の確保が必要な状況であり、体制面に一部問題がみられる。本事業や円借款附帯プロジェクト、他ドナーより移転された技術、オペレーションマニュアルも活用されており、技術面に問題はない。財務面は、評価上の制約はあるが、実施機関によれば特に問題はない。給水施設の運営維持管理状況にも、特に問題は確認されなかった。このため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上を総合的に判断すると、本事業は一部課題があると評価される。

1. 事業の概要



1. 事業位置図



写真1. 本事業で建設されたカルナフリ浄水場 (JICA プロジェクト資料より)

1.1 事業の背景

バングラデシュ国では、都市、地方部とも、設備投資の不足から、給水施設の整備が不十分な状態であった。同国第二の都市チョットグラム市においても、上水道の普及率が50%程度と低いことが、住民の生活環境に影響を及ぼすとともに、民間投資の阻害要因となっていた。首都ダッカ市とチョットグラム市の上下水道事業は、上下水道公社 (Water Supply and Sewerage Authority : WASA) の独立採算経営により運営されている。チョットグラム上下水道公社 (Chattogram Water Supply and Sewerage Authority : CWASA) は技術的には一定の能力を有するものの、財務状況が芳しくなかったため、小規模な設備投資さえも困難な状況であった。

バングラデシュ国政府は、MDGs¹のひとつ「安全な飲料水を利用できない人口割合を半減にする」の達成を念頭に、国家水管理計画 (2004年) において、2010年までに全ての国民が安全な水と下水サービスにアクセスできること、都市部では上水道の普及率を2010年に75%、2025年に90%へと上昇させることを目標として掲げていた。特に、人口が急増している大都市、とりわけ上水道の需給ギャップの大きいチョットグラム市の上水道整備は、優先度が高いとされていた。

JICAは、2005年度の国別海外経済協力業務実施方針においてバングラデシュの上下水道整備を支援することとし、CWASAに対して、途上国実施能力調査の一環としての実施能力向上支援 (2002年)、財務持続性に係る調査及び経営改善に係るSAPROF (2005年) 等を通じた、経営改善を支援してきた。この結果、CWASAは経営改善のアクションプランを策定・実施し、経営効率の改善努力を続けていた。こうした状況のもと、他ドナーが本格的な支援を行っていないチョットグラム市に対して上水道施設整備事業を実施する意義は大きいとして、チョットグラム市における上水道普及率を向上させるべく、本事業が実施された。

¹ ミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals: MDGs) : 開発分野における国際社会共通の目標であり、極度の貧困と飢餓の撲滅など、2015年までに達成すべき8つの目標が掲げられた。

1.2 事業概要

バングラデシュ国のチョットグラム市において上水道施設を整備することにより、民生・産業用の水供給の増大を図り、もって地域住民の生活環境の向上及び投資環境の改善に寄与する。

【円借款】

円借款承諾額/実行額	12,224 百万円 / 11,978 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2006 年 6 月 / 2006 年 6 月
借款契約条件	金利： 0.01%
	返済： 40 年 (うち据置： 10 年)
	調達条件： 一般アンタイト
借入人/実施機関	バングラデシュ人民共和国政府 / チョットグラム上下水道公社 (CWASA)
事業完成	2017 年 6 月
事業対象地域	チョットグラム市 (カルナフリ給水地域)
本体契約	<ul style="list-style-type: none"> ・ パッケージ C1 (取水場及び浄水場) : Beijing Sound Environmental Engineering CO., Ltd. (中華人民共和国) /China National Technical Import & Export Corporation (中華人民共和国) (JV) ・ パッケージ C2 (送配水管) : 株式会社クボタ/丸紅株式会社 (日本) (JV) ・ パッケージ C3 (貯水池) : Kolon Engineering & Construction Co., Ltd. (韓国)
コンサルタント契約	エンジニアリング・コンサルティングサービス : 株式会社 NJS コンサルタンツ (日本)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ : F/S) 等	<ul style="list-style-type: none"> ・ フィージビリティ調査 : 2000 年 12 月 ・ 案件形成促進調査 (SAPROF for Karnaphuli water supply project Bangladesh) : 2005 年 3 月~9 月
関連事業	<p>JICA :</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ チッタゴン上下水道公社無収水削減推進プロジェクト (PAN²) (2009 年~2012 年) (技術協力プロジェクト) ・ チッタゴン上下水道公社組織改善・無収水削減推進

² Project for advancing NRW reduction initiative of Chittagong WASA の略称

	<p>プロジェクト (PAN³-2) (2014年～2017年) (本事後評価にて一体評価。下記「円借款附帯プロジェクトの概要」を参照。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ カルナフリ上水道整備事業 フェーズ2 (2013年) <p>世界銀行：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ チッタゴン給水改善衛生プロジェクト (Chittagong Water Supply Improvement and Sanitation Project : CWSISP) (2010年～2019年)
--	--

【円借款附帯プロジェクトの概要】

上位目標	CWASA が効率的、効果的、かつ顧客中心のサービスをチッタゴン市民に提供する	
プロジェクト目標	CWASA の運営・組織能力が強化される	
成果	成果 1	CWASA の事業管理能力が改善する
	成果 2	CWASA の財務・営業能力が改善する
	成果 3	CWASA の維持管理能力が改善する
日本側の事業費	424 百万円	
事業期間	2014 年 3 月～2017 年 2 月	
事業対象地域	チョットグラム市	
実施機関	チョットグラム上下水道公社 (CWASA)	
その他相手国協力機関など	上下水道公社の監督官庁：地方行政農村開発組合省 地方行政局 (Local Government Division, Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives: LGD, MoLGRDC)	
わが国協力機関	株式会社 NJS コンサルタンツ	
関連事業	上記「円借款」と同様	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

高木 秀行 (EY 新日本有限責任監査法人)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2020年10月～2022年1月

現地調査：2021年4月～6月、8月 (現地調査補助員により実施)

³ Project for institutional improvement and advancing NRW reduction initiative of Chittagong WASA の略称

2.3 評価の制約

本事後評価は新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染拡大の影響により、評価者による現地調査を実施することができなかった。このため、現地調査業務は評価者の指示・管理のもと、現地調査補助員が実施し、評価者は現地調査補助員による情報収集・受益者調査、サイト実査等の結果を基に、分析・評価判断を行った。

実施機関の監査済み財務諸表を未入手であるため、財務面の持続性の分析は、経営情報システム報告書⁴の財務データに依拠している（2018年度の監査済み財務諸表はCWASA理事会の承認が未了、以降（2019年度及び2020年度）については、監査人による作成が未了となっている）。

2.4 一体評価の方法・評価判断

円借款附帯プロジェクトに関して、有効性・インパクトでは事業目的の達成に向けた本事業との相乗効果、持続性では事業効果の継続に向けた体制、技術、財務面への貢献度合いを分析し、評価に加味した。

3. 評価結果（レーティング：C⁵）

3.1 妥当性（レーティング：③⁶）

3.1.1 開発政策との整合性

3.1.1.1 国家開発政策との整合性

バングラデシュの国家開発政策は、審査時・事後評価時ともに、安全な水の供給及び上水道の普及を推進している。審査時は、国家水管理計画（2004年）において、2010年までに全ての国民が安全な水と下水サービスにアクセスできること、都市部では上水道の普及率を2010年に75%、2025年に90%へと上昇させることを目標として掲げていた。また、貧困削減戦略（2005年）において、安全な水の供給と衛生は「貧困層の人間開発」の中に位置付けられると共に、8つの中長期戦略項目の一つであった。事後評価時は、第7次5ヶ年計画（2016年度～2020年度⁷）の「水と衛生」に係る目標として、すべての人が安全な飲料水を享受する（都市部、地方部とも安全な飲料水へのアクセス100%を目標）としている。第8次5ヶ年計画（2020年度～2025年度）の人間開発戦略においても引き続き、人々の健康増進と衛生環境の改善のために、安全な水へのアクセス向上を推進している。また、今次計画ではさらに、COVID-19の感染への対処の観点からも、上水道を含む都市の衛生環境改善のための投資を重点的に行っていくとしている⁸。

⁴ CWASAの経営関連データの月次報告書。なお、PANI-2の成果1に係る活動を通じて、適時・正確な経営情報システム報告書の作成が行われている。

⁵ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁶ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁷ バングラデシュの予算年度は、7月～6月。第7次五か年計画の場合、対象期間である2016年度～2020年度は、2015年7月から2020年6月の5年間を意味する。

⁸ 審査時以前の国家5ヶ年計画としては、やや年代を遡る第5次5ヶ年計画（1997-2002年）におい

3.1.1.2 セクター開発政策との整合性

円借款附帯プロジェクトの審査時から本事業の事後評価時にかけて、「給水及び衛生に関するセクター開発計画」（2011年度～2025年度）において、2020年までに、全国の無収水率を20%まで削減することが計画されている。また、本事業の事後評価時のチョットグラム市の給水計画「CWASA 事業戦略計画」（2015年度～2020年度）は、適切、安全、清潔であり、信頼性の高い、持続可能な給水サービスの実現を第1の目標としており、具体的な施策として、給水能力の増強や既存給水施設の更新、無収水の削減等を施策に掲げている。

以上より、本事業は事前・事後ともに、バングラデシュの開発政策と十分に合致している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の対象地域であるチョットグラム市は、同国第二の都市として引き続き人口増加が見込まれる一方、上水道の普及率が50%程度と低く、産業用水も不足していたため、給水施設整備による水の需給バランスの改善が必要とされていた。

3.1.2.1 低い水道普及率

上水道普及率は、本事業の準備調査が行われた2005年時点では48%と低い水準であった。また、水道からの給水時間も短く、1日当たり2～3時間の給水が夜間に行われることも多く、住民の日常生活において、水の確保が困難であった。このため、人々は給水手段を自前の深井戸等に頼っていたが、水質が悪い場合は水因性疾患の原因となるなど、給水の不足が住民の生活環境に影響を及ぼしていた。また、産業拠点であるチョットグラム市において、産業用水の不足が顕著であることが、民間投資の阻害要因にもなっていた。

3.1.2.2 人口増加にともなう水需要の増加

チョットグラム市の人口は、本事業の審査時（2006年時点）の約250万人から、事後評価（2020年時点）の約370万人へと、1.5倍ほどに増加しており（年間約3%の増加率）⁹、安全な水の需要はいつそう高まっている。

チョットグラム市の水道普及率は、本事業に加え、世界銀行の給水施設事業（有効性・インパクトの項に事業内容を後述）の実施により近年、大幅に改善している。一方で、人口増加にともない水需要の増加は継続しており、市民の生活環境を維持するうえで、給水施設整備に対する潜在ニーズは依然として高い。

て、チョットグラム市の給水率を2002年までに90%へ向上することを目標としていた。第6次5ヶ年計画（2011-2015年）においても、安全な飲料水の供給と衛生は都市開発における主要目的・戦略と位置付けられ、2015年までに都市部における安全な飲料水へのアクセス率を100%にすることを目標として掲げていた。

⁹ 実施機関CWASA提供のデータに基づく推計。

以上より、本事業の実施は、審査時、事後評価時ともに、開発ニーズと十分に整合している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

海外経済協力業務実施方針（2005年4月制定）において、上下水道セクターは、重点分野の一つ「持続的成長に向けた基盤整備」及び現地 ODA タスクフォースの重点分野の一つとされていた。また、対バングラデシュ国別援助方針（2006年）の重点目標「社会開発と人間の安全保障」の具体的支援策として、代替水源の供給に重点を置いていた。以上より、本事業は、審査時の日本の援助政策と整合していた。

以上より、本事業の実施はバングラデシュの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：①）

3.2.1 アウトプット

本事業のアウトプットは、給水施設の建設（取水場、浄水場、送配水管、配水池）、資器材の調達（水道メーター等）、エンジニアリング・コンサルティングサービス及びマネジメント・コンサルティングサービスであった。仕様変更が行われたが、事業目的に沿って、おおむね計画どおり実施された。

3.2.1.1 土木工事、資器材の調達

本事業は、フェーズ 2 にて同規模の浄水場を建設することを前提に、取水場の建設が行われた。このため、取水場の基礎工事は、本事業の水生産量の倍に相当する規模が計画・実施されている。水生産能力、送配水管延長等に、仕様の変更が行われている。また、本事業のフェーズ 2 にて漏水管理区域（District Meter Area: DMA）の構築を進めるにあたり、配水小管の設置は本事業のフェーズ 2 の実施事項へ変更された。その他、資器材の調達の一部は、円借款附帯プロジェクトの活動を通じて実施された。

表 1. アウトプットの計画・実績比較

項目	計画	計画からの変更
取水場	基礎工事 300,000 m ³ /日 機械電気 150,000 m ³ /日	変更なし
導水管	1,200mm×3.6km	変更なし
浄水場	生産能力 136,000 m ³ /日	143,000 m ³ /日へ変更
送配水管	送水管 1,200mm×30km	33.7kmへ変更
	配水本管 計47km	計35kmへ変更
	配水小管 計30km	本事業のフェーズ2にて実施へ変更
配水池	ナシラバッド：配水池 17,500 m ³ 、 高架タンク 1,750 m ³	配水池を 26,400 m ³ 、高架タンクを 2,200 m ³ へ変更
	クルシポンプステーション 一基	変更なし
	パタリヒル配水池 7,300 m ³	8,500 m ³ へ変更

項目	計画	計画からの変更
資器材の調達	水道メーター、給水管、水道メーター修理用機材、保守用車両、広報用機材、漏水探査機器、漏水対策用 GIS ¹⁰ 、会計ソフトなど	<ul style="list-style-type: none"> 水道メーター、給水管、保守用車両は計画どおり 水道メーター修理用機材、漏水探査機器、漏水対策用 GIS は、PANIにて実施へ変更 広報用機材、会計ソフトは削除

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料



写真2. カルナフリ取水場のポンプステーション（2021年6月、現地調査補助員が撮影）



写真3. 配水管敷設工事の様子（JICAプロジェクト資料より）

3.2.1.2 エンジニアリング・コンサルティングサービス及びマネジメント・コンサルティングサービス

エンジニアリング・コンサルティングサービスは、本体工事の詳細設計・施工管理、ならびに漏水対策などの技術指導、技術仕様の標準化が計画・実施された。マネジメント・コンサルティングサービスは、経営改善に係る長期経営計画の策定、財務会計制度の近代化などについて実施機関を支援、トレーニングが計画・実施された。

コンサルティングサービスに含まれる実施機関の技術面・経営面の改善は、円借款附帯プロジェクト（前フェーズを含む）を通じて、引き続き支援が行われた。

3.2.2 インプット¹¹

3.2.2.1 事業費

事業費は、計画の 17,037 百万円に対し、実績が 24,104 百万円であり、計画を上回った（計画比 141%）。主な要因は、バングラデシュ側の工事費が増加したことであり、配水管敷設に伴う道路の回復工事において、単価が想定より大幅増加となった。

¹⁰ 地理情報システム（Geographic Information System：GIS）

¹¹ 詳細は報告書最終頁の「主要計画/実績比較」参照

表 2. 事業費の計画・実績比較

(単位：百万円)

	計画			実績			計画比
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計	%
日本側	9,411	2,813	12,224	10,268	1,711	11,978	98
バングラデシュ側	—	4,814	4,813	—	12,126	12,126	252
合計	9,411	7,626	17,037	10,268	13,837	24,104	141

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

(参考) 円借款附帯プロジェクトの事業費：日本側の協力金額は、計画の 550 百万円に対し、実績が 424 百万円であり、計画内に収まった。

3.2.2.2 事業期間

事業期間は、計画の 52 カ月に対し、実績が 133 カ月であり、計画を大幅に上回った (計画比 256%)。主な遅延要因は、工事開始前の用地取得・調達プロセスの遅れと、工事期間中に生じたその他の要因であった。

表 3. 事業期間の計画・実績比較

工程	計画	実績	遅延理由
コンサルタント選定	4 カ月 (2006 年 6 月～10 月)	23 カ月 (2006 年 6 月～2008 年 4 月)	①コンサルタント調達の遅れ ②入札手続きの遅れ
詳細設計	8 カ月 (2006 年 10 月～2007 年 6 月)	32 カ月 (2008 年 5 月～2010 年 12 月) ※1	
入札	11 カ月 (2007 年 4 月～2008 年 3 月)		
工事開始前 小計	23 カ月	55 カ月	32 カ月の遅延
施工監理・工事	26 カ月 (2008 年 3 月～2010 年 6 月)	78 カ月 (2011 年 1 月～2017 年 6 月)	③用地取得の遅れ ④ストライキ、都市封鎖 ⑤コントラクター・下請業者間の訴訟
試運転	3 カ月 (2010 年 3 月～6 月)	9 カ月 (2016 年 10 月～2017 年 6 月) ※2	
経営改善支援	48 カ月 (2006 年 10 月～2010 年 9 月)	41 カ月 (2010 年 3 月～2013 年 7 月)	
工事開始後 小計	29 カ月	78 カ月	49 カ月の遅延
合計	計 52 カ月 (2006 年 6 月～2010 年 9 月)	計 133 カ月 (2006 年 6 月～2017 年 6 月)	81 カ月の遅延 (計画比 256%)

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

※1 詳細設計は、2009 年 10～12 月の間に完了している (実績の完了月は確認できなかった)。

※2 試運転とともに運営維持管理の OJT が実施され、2017 年 6 月に完了した。

遅延理由：

- ① コンサルタント調達の遅れ：バングラデシュ政府の承認手続きに、約 1 年半の時間を要した (調達委員会の承認は、2008 年 3 月であった)。
- ② 工事契約の入札、評価および承認の遅れ：パッケージ C2 (送配水管) の入札におい

て、入札参加企業のダグタイル鑄鉄管製造経験に係るクラリフィケーションが2度にわたり実施されたため、5カ月間の中断が生じた。

- ③ 用地取得の遅れ: 土地所有者との交渉に時間を要したため、約4年間かかった(2006年~2010年)。
- ④ 2013年・2014年に発生した、都市封鎖・ストライキの影響により、11カ月程の遅延が生じた。
- ⑤ コントラクターと下請け業者の訴訟: パッケージC1(取水場及び浄水場)の工事契約が、工事内容に比して低い金額で締結された¹²ため、下請業者への支払い分が不足した。このため、下請業者との訴訟に発展し、約2年間の事業進捗の遅れにもつながった¹³。

(参考) 円借款附帯プロジェクトの事業期間: 事業期間は、計画の48カ月に対し、実績が36カ月であり、計画内に収まった¹⁴。

3.2.3 内部収益率 (参考数値)

3.2.3.1 財務的内部収益率 (FIRR)

FIRRの事後評価時点の再計算値は、計画を下回り、マイナスとなった。主な要因は、事業実施の遅延及び事業費が計画値を上回ったことであった。

表4. FIRRの計画・実績比較

	計画	実績	差異
FIRR (%)	1.9	-5.7	-7.6

前提条件

費用: 事業費、運営維持管理費

便益: 水道料金収入

3.2.3.2 経済的内部収益率 (EIRR)

EIRRの前提条件の見直し¹⁵を行ない試算したところ、計画ベースの補正值15.3%に対し、実績ベースでは18.5%となり、上回った。主な要因は、事業実施の遅延及び事業費が計画値を上回った一方で、給水人口の増加が目標値を上回ったこと、及びチョット

¹² コントラクターの積算に不備があったことによるもの。このため、契約交渉において、機材等の品質の確保に関して実施機関・コントラクターとの間で、書面での合意がなされた。

¹³ CWASAによれば、事後評価時点までに、訴訟は解決している。

¹⁴ JICAお知らせ/ニュース「措置の実施について」(2017年9月13日)の理由により、プロジェクトは期間途中で業務終了している。

¹⁵ 計画時のEIRRは経済的便益に関する記載に不明な点があったため、本事業のフェーズ2の準備調査報告書を参考に、本事後評価の調査結果を踏まえ、計画時の算出の補正及び事後評価時の再計算を行った。経済的便益を、1) 所得水準に基づく支払可能額、及び2) 産業用水の水道料金収入(支払可能額とみなして計算)と設定し、計算を行った。

グラム市民の所得水準が向上したことにより相対的に水利用の経済価値が向上したことから、便益が増大したことであった。

表 5. EIRR の計画・実績比較

	計画		実績	差異
	事前評価表	補正值		(補正值との比較)
EIRR (%)	11.4	15.3	18.5	3.2

前提条件

費用：事業費、運営維持管理費

便益：家庭利用の水に対する支払可能額、産業用水の水道料金収入

以上より、本事業は事業費が計画を上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。

3.3 有効性・インパクト¹⁶（レーティング：③）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事後評価の実施にあたり、審査時に設定された評価指標（運用・効果指標）を、運用指標と効果指標に区分する整理を行い、分析を行った。また、一体評価を行うにあたり、円借款附帯プロジェクトのプロジェクト目標指標のうち、本事業との相乗効果が特に大きいと考えられる指標についても有効性の指標に加え、分析を行っている。

3.3.1.1.1 運用指標

本事業にて建設された、カルナフリ浄水場の運用状況を示す指標は、いずれも目標値を達成している。

表 6. 運用指標の目標達成状況

	基準値	目標値	実績値			
	2005年	2013年	2017年	2018年	2019年	2020年
		事業完成 3年後	事業完成 年	事業完成 1年後	事業完成 2年後	事業完成 3年後
指標 1 施設利用率 (%)	—	100	94	99	100	100
指標 2 給水量 (千 m ³ /日)	—	143	135	142	143	143
指標 3 浄水水質：						
濁度	—	< 1	0.0~0.5	0.0~0.86	0.0~0.83	0.0~0.09
色度	—	5	0	0	0	0

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

¹⁶ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

3.3.1.1.2 効果指標

カルナフリ給水施設の運営による事業効果を示す指標についても、いずれも目標値を達成している。接続数の増加は、3.3.1.2「定性的効果」に後述の地域住民へのヒアリングからも、従来は深井戸を利用していた地域住民が、水道からの給水量が増加したことにより、安全で便利な水道水を利用するようになっていたことが確認された。無収水率は、下記の表 8 に関する説明のとおり、漏水の一次的な増加の影響を受け比較的高い水準となっているが、古い配水管の取替及び料金徴収率の向上により、今後の改善が期待される。

表 7. 定量的効果指標の目標達成状況

	基準値	目標値	実績値			
	2005 年	2013 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
		事業完成 3 年後	事業完成 年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後	事業完成 3 年後
指標 1 接続数 (個)	39,553	75,200	70,238	72,411	77,794	78,803
指標 2 無収水率 (%)	29	28	23	23	28	26

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

なお、2019 年以降の給水量の増加には、世界銀行の支援を受け実施された CWSISP の効果 (90 千 m³/日) が含まれている。また、本事業のアウトプットとして計画された配水小管の敷設は、本事業のフェーズ 2 にて更新が行われている。したがって、効果・インパクト指標の実績値は、これらの関連事業の効果を含む、チョットグラム市の給水改善状況を示している。(本事業及び同フェーズ 2 の主要施設位置について、文末の図 1. カルナフリ給水施設の主要施設位置を参照。)

本事業の事前評価表に設定されていた上記の指標に加え、円借款附帯プロジェクトとの相乗効果を示す指標であり、無収水率の改善に必要な要素である以下の指標についても、分析を行った。本事業によって建設されたカルナフリ浄水場からの給水が開始され、水圧が上昇したことにより、老朽化した配水管網からの漏水が増加した結果、漏水件数は増加している。この点について、実施機関では、本事業のフェーズ 2 による漏水管理区画の構築が完了した後は、漏水件数は概ね目標値の範囲になることを見込んでいた。料金徴収率は、ヒアリングを行った住民の感覚として、水道水の給水量は概ね 5～6 倍に増加しているといった給水サービスの改善と、円借款附帯プロジェクトの支援による経営管理面の改善の相乗効果により、目標値を概ね達成している。

表 8. 円借款附帯プロジェクトとの相乗効果に係る目標達成状況

	基準値	目標値	実績値			
	2010年	2015年	2017年	2018年	2019年	2020年
		事業完成 3年後	事業完成 年	事業完成 1年後	事業完成 2年後	事業完成 3年後
指標 3 漏水件数 (1kmあたり)	0.095	0.05	0.46	0.45	0.43	0.39
指標 4 料金徴収率 (%)	70	90	89	88	89	87

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業の事前評価表には、定性的効果指標に関して明記されていない。事後評価の実施にあたり、本事業実施前の給水状況を踏まえ、本事業の実施により給水サービスの改善が期待される以下の項目を定性的効果指標として設定し、利用者である地域住民へのヒアリング¹⁷を行った。給水時間の増加、水圧の向上・適正化、飲料水質のいずれも、本事業の効果により大幅に改善しており、水道利用者の生活環境の改善に貢献している。

3.3.1.2.1 給水時間の増加

以前は給水量の不足により、水道水は2回/週や夜間の間欠給水の状態であった。本事後評価において実施した地域住民へのヒアリングでは、水道利用者である給水対象地域住民の多くは、事業実施後の給水時間は10～20時間/日と回答している（最も少ない回答は8時間/日、24時間/日とする回答もあった）。

3.3.1.2.2 水圧の向上・適正化

以前は間欠給水のため、水圧も無いあるいは非常に低い状態であった。現在は、大幅に延長した給水時間の間の水圧は良好であり、利用者である住民も、問題はないとしている。

3.3.1.2.3 飲料水質の改善

以前は多くの住民が自前の深井戸の水を飲用していたが、鉄分が過剰であり水質も悪いため、たびたび水因性疾患にかかっていた。一方で、治療に係る費用を賄うことは容易ではなかった。ヒアリングを行った地域住民によれば、水道から水質の良い十分な量の給水を受けることできており、深井戸その他の水質の良くない水源の水への依存が減っている。

なお、CWASAでは定期的に、以下の項目の水質検査を行っている（月次・年次）。本事後評価にて入手した直近（2021年5月）の水質検査報告書によれば、飲料水質のバングラデシュ国内基準及びWHOのガイドライン値を満たしている。

¹⁷ 現地調査補助員により、カルナフリ給水地域内の5つ区を訪問し、住民11名へヒアリングを行った。

表 9. CWASA の水質検査項目

カルナフリ浄水場内ラボの月次水質検査項目			バングラデシュ科学産業研究評議会 (BCSIR) ラボの年次検査項目
pH	マンガン	フッ化物	ヒ素
濁度	大腸菌群	亜鉛	カドミウム
アルカリ度	総硬度	アンモニア	総クロム
残留塩素	カルシウム硬度	硝酸塩	鉛
塩化物	溶存酸素	リン酸塩	水銀
溶解固形物	BOD	硫酸塩	
鉄分	COD	ケイ素	

出所：実施機関提供資料

3.3.1.3 円借款附帯プロジェクトの成果及びプロジェクト目標の達成度

3.3.1.3.1 成果の達成度

事業完了時点の成果の達成状況は、成果 1 が一定程度達成、成果 2 は達成に向けた取り組みの途上、成果 3 は一定程度達成であった。

成果 1 「CWASA の事業管理能力が改善する」：特に、組織体制の改定、社内規定の改定、顧客サービス部門の設置に関して、一定程度達成している。

成果 2 「CWASA の財務会計・営業能力が改善する」：達成に向けた取り組みの途上にある。特に、CWASA の長期債務の返済、収益増加、顧客データベースの拡張に関して、改善が必要となっている。

成果 3 「CWASA の維持管理能力が改善する」：特に、配管器具及び工具に関する新技術の導入・細分化のための研究開発、全ての O&M マニュアルの改訂が達成済みである。

円借款附帯プロジェクトの業務期間が計画より約 1 年短縮されたことにより、給水施設の運営維持管理に係る研修マニュアル、経営計画、無収水削減計画の作成が未了となっていた。給水施設の運営維持管理に係る研修マニュアルは、世界銀行の CWSISP を通じて作成された。実施機関において事業完了時点も引き続き、経営計画、無収水削減計画の作成に関するプロジェクトの取り組みが継続されている。

3.3.1.3.2 円借款附帯プロジェクトの目標達成度

プロジェクト目標「CWASA の運営・組織能力が強化される」は、事後評価時点においても組織体制の移行、社内規程の改正、人材育成・研修、部品資材在庫の管理に未達成の部分があり、引き続き改善の余地がある。プロジェクト目標の指標として設定されていた以下の業績目標に関しては、本事業による給水施設整備との相乗効果により、ほとんどが達成あるいは概ね達成している。

表 10. プロジェクト目標の達成度

目標	指標	実績
プロジェクト目標	監督官庁(MoLGRDCのLGD)とCWASA間の業績合意書上で設定された、プロジェクト終了年度の業績目標を達成する	本事業による給水施設整備との相乗効果により、ほとんどが達成あるいは概ね達成している。特に、円借款附帯プロジェクトにて支援が行われた顧客データベースの整備及び料金徴収システムの更新は、料金徴収率の向上 ¹⁸ に貢献していると考えられる。

表 11. CWASAの業績目標達成状況

	基準値	目標値	実績値			
	2010年	2015年	2017年	2018年	2019年	2020年
請求書発送率 (%)	95	98	98	97	97	98
1,000 給水接続あたり職員数	16.2	増加しない	9	9	9.1	9
施設の稼働率	0.80	1.0	0.80	0.85	0.87	0.89
水道メーター設置率 (%)	95	100	95	95	96	97
水道メーター設置給水接続の売上率	0.71	0.90	0.75	0.78	0.82	0.85
水質検査件数 (ひと月当たり)	データなし	90	135	140	150	150
残留塩素基準を満たす割合 (%)	データなし	95	100	100	100	100
微生物基準を満たす割合 (%)	データなし	99.5	100	100	100	100

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

注：本事業の有効性指標と重複している指標は、省略している。

以上より、本事業の実施によりカルナフリ給水地域における給水サービスが大幅に改善されていることがCWASAの経営改善に大きく貢献しているという前提のもと、円借款附帯プロジェクトの目標は一定程度達成していると判断する。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

3.3.2.1.1 定量的インパクト指標

本事業の完成・稼働後、給水量は大幅に増加しており、本事業の目的であるチョットグラム市民への給水向上は達成されている。

¹⁸ 表8に前述の漏水件数及び料金徴収率は、プロジェクト目標の業績合意書の項目であるが、本事業の定量的指標「無収水率」の改善に必要な要素であり、給水施設整備の効果が大きく反映すると考えられることから、「円借款附帯プロジェクトとの相乗効果を示す定量的効果指標」と位置付け、分析を行っている。

表 1 2. 定量的インパクト指標の目標達成状況

	基準値	目標値	実績値			
	2005 年	2013 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
		事業完成 3 年後	事業完成 年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後	事業完成 3 年後
指標 1 給水人口 (千人)	1,280	2,220	2,427	3,118	3,205	3,294
指標 2 上水道普及率 (%)	48	72	72	90	90	90

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

3.3.2.1.2 定性的インパクト指標

3.3.2.1.2.1 住民の生活環境の改善

ヒアリングを行った地域住民の共通した回答として、生活環境は改善している。以前は、水道水が 2 回/週や夜間の間欠給水の状態であったため、給水の少ない地区の住民の不満が大きく、住民間の争いにもつながっていた。また、夜間給水時の水の確保は睡眠不足につながり、日中の仕事にも影響していた。有効性「定性的効果」の項に前述のとおり、水道の給水量が増え、飲料水の水質が改善したことが、こうした問題の解消に貢献しており、住民の健康向上につながっている。特に貧困層居住地域では、水道からの給水が改善されたことにより、深井戸や給水車からの給水に頼らず、料理、洗濯、入浴、トイレなどに必要な水量を確保できるため、衛生的な生活ができるようになっている。

3.3.2.1.2.2 投資環境の改善

CWASA の把握によれば、工業用水の給水改善により、工業団地 (Sagarika、Kaorghat、Oxiezen) の比較的規模の大きい事業者において、水道水利用への切り替えにより生産効率の向上につながっている。事業者は従来、自前の給水システム (主に深井戸) を利用していたが、水質が悪いこと (鉄分や塩化物を多く含む) や、ポンプが故障した場合に水の確保ができなくなるという問題を抱えていた。現在はこうした問題が解決しており、CWASA がアンケートを行った企業からは満足度が示されている。一方で、本事後評価にて行った、工業団地以外の比較的規模の小さい事業者へのヒアリング¹⁹では、自前の給水システム (主に深井戸) の利用を継続しているため、特に大きな影響はないという回答がほとんどであった。こうした事業者の中には、商工業利用の水単価が高いため利用せず、家庭利用の契約のみ行っているといった状況もみられる。

¹⁹ 現地調査補助員により、カルナフリ給水地域内の商工業者 5 名 (製造業、宿泊業、飲食業) へヒアリングを行った。

3.3.2.2 円借款附帯プロジェクトの上位目標達成度

上位目標「CWASA が効率的、効果的、かつ顧客中心のサービスをチッタゴン市民に提供する」は、本事業による給水施設整備との相乗効果により、給水サービスが大幅に改善していることを受け、概ね達成していると判断した。

表 1 3 . 上位目標の達成度

目標	指標	実績
上位目標	チッタゴン市住民の XX%、KSA の住民の XX% が安全な水を利用できる	実施機関によれば、カルナフリ給水地域の 95%、チャットグラム市の 90% に対して、安全な水の供給が行われている。
	KSA の住民に対し、24 時間 365 日、水が提供される	地域住民へのヒアリングによれば、定性的効果の項に前述のとおり給水時間は 10~20 時間/日となっている。
	チッタゴン市住民の顧客満足度が XX% 改善する	地域住民へのヒアリングによれば、給水が改善されたことにより顧客満足度も大幅に向上している。また、プロジェクトを通じて顧客サービス部門が設置されたことも、顧客満足度の向上に貢献していると考えられる。

注：指標の目標値 (XX%) は、プロジェクト後半の活動にてパイロット地域を設定したベースライン調査後に設定することが予定されていた。

なお、本事業と円借款附帯プロジェクトの相乗効果として、給水施設整備と運営・組織能力強化というソフト・ハード両面への支援が、給水サービスの向上と水道事業経営安定の好循環につながるものが想定された。この点について、CWASA は経営改善における円借款附帯プロジェクトの主な貢献として、給水施設整備後の事業運営に向けた組織体制の整備（組織図の改定等）、水道料金の徴収改善（顧客サービス部門の設置、水道メーター検査施設の設置等）、維持管理能力の改善（O&M マニュアルの改訂等）を挙げている。特に、円借款附帯プロジェクトの両フェーズを通じた支援の主なアウトプットの一つである GIS が、配水管網の分析において重要な役割を担っている。カルナフリ給水地域の DMA 構築に貢献しており、今後は漏水への対処に活用される。一方で、経営計画・長期債務返済計画の策定、顧客データベースの拡張、無収水削減計画の策定等について、引き続き取り組みを継続していくとしている。以上より、円借款附帯プロジェクトの上位目標は一定程度達成していると判断する。

3.3.2.3 その他、正負のインパクト

3.3.2.3.1 自然環境へのインパクト

本事業は、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン（2002 年 4 月制定）」に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性および影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断されるため、カテゴリ B に該当する。2006 年 1 月に、環境影響評価報告書の一次承認の取得及びこれに基づく環境クリアランス証明書の発行がなされ、事業の環境許認可が適切に行われた。事業実施中の環

境面の対策についても、特段問題はないことを確認した²⁰。

なお、円借款附帯プロジェクト（PANI-2）は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月公布）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため、カテゴリ C に分類されている。

3.3.2.3.2 住民移転・用地取得

本事業の給水施設の建設において、約 16 ヘクタールの予定に対し、約 12.8 ヘクタールの用地取得が行われた。用地取得はバングラデシュの国内法に準拠し、土地の所有者への補償を行うことで完了している。本事業の実施において大規模住民移転は発生しておらず、浄水場建設用地の居住者 6 世帯（約 40 人）の移転であった。なお、被影響住民に対する補償はバングラデシュ国内法に基づいて適切に支払われたことを、実施機関への聞き取りから確認した。

3.3.2.3.3 その他、正負のインパクト

貧困削減促進：

本事業の計画において、都市スラム地域への給水拡張による、貧困削減への貢献が期待されていた。給水施設の整備・運営に必要な費用を賄うため、水道料金の改定が計画的に行われているが、チョットグラム市平均の世帯所得に占める生活用水への支出の割合に、増加は見られない²¹。また、地域住民は給水改善により生活環境が改善していることに比して、生活用水への支出は給水改善以前と比較し、低減している側面もみられる。例えば、自前の深井戸がなく給水車から給水を受けていた場合、生活用水への支出は約 4,000～12,000 バングラデシュ・タカ（以下、タカと表記）/月であったが、事後評価時点の生活用水に対する支出の世帯平均は、実施機関のデータによれば 2,400 タカ/年²²であり、給水車等を利用していた時と比べ、大幅に低減している。また、井戸水は飲料水質が悪いため、たびたび水因性疾患に罹患し、薬の費用として 5,000～20,000 タカを支出する必要があったが、現在はこうした支出の必要はなくなっている。

社会開発促進（ジェンダー視点等）：

以前の水源であった自前の深井戸から給水は、水汲み労働は特に重くはなかったが、現在は特に、貧困層居住地域において、深井戸や給水車からの給水に頼らず必要な量の水を使うことができるようになっている。日常生活における水回りの改善は、女性の家事労働に貢献している。

²⁰ 実施機関に確認した結果、環境面に関して浄水場の汚泥処理に課題があったものの、乾燥処理を行うためのラグーン及びドレンタンクの設置により解決している。

²¹ 世帯所得に占める生活用水への支出額のチョットグラム市平均について、実施機関提供の資料に基づき試算を行ったところ、本事業の給水施設稼働前となる 2016 年時点では 1.3%、2020 年時点では 1.4%であった。

²² 生活用水への支出額をもとに、世帯平均の一日当たり水使用量を算出した場合、530ℓ/日となる（2020 年時点の水道料金（前年度比 25%引き上げ後の料金水準）を用いて換算している）。

有効性・インパクトのまとめ

以上より、有効性については、本事業にて建設された給水施設が計画どおり運用されることにより、目標とした給水量が確保されており、円借款附帯プロジェクトの目標とされた CWASA の業績目標も概ね達成している。インパクトについては、開発ニーズであった上水道普及率が向上し、住民の生活環境も改善している。また、円借款附帯プロジェクトの上位目標も概ね達成し、プロジェクトは CWASA の経営改善にも貢献している。よって、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

3.4.1.1 運営・維持管理の制度

給水、衛生分野の監督官庁は、地方行政農村開発組合省の地方行政局であり、農村部及び地方都市の飲料水供給を担う公衆衛生工学局、主要都市の上下水道公社 (WASA)、12の市自治体 (City corporations) 及び324の地方自治体 (Municipalities) の監督を行っている。LGDは、飲料水に関連するすべての事項、農村部と都市部での上下水道施設の開発、廃棄物管理、スラム開発、都市の健康に関連する事項の責任機関であり、水道料金改定の事前認可等の権限を有している。

都市水道を運営する WASA は、審査時点ではダッカ及びチョットグラムの2都市に設置されていたが、事後評価時点ではクルナ及びラジシャヒにも設置されており、現在は全4都市においてそれぞれ、上下水道施設の計画・開発、運営維持管理を行っている。

WASA の主な責任は、WASA Authority Act 1996 において以下のように定められており、事後評価時点において変更はない。

- 公共、産業、商業組織に飲料水を提供するための浄水場、取水施設、配水システムの建設、運用、保守
- 下水システム、下水処理場の開発、運用、保守
- 湛水を除去するための暴風雨排水システムの開発、運用、保守
- 固形廃棄物の収集、処分

なお、第8次5ヶ年計画（2020年～2025年）では、2025年までに、現在の4都市に加え、残り全ての管区の中心都市に WASA を設置する方針としている。

3.4.1.2 運営・維持管理の体制

本事業の運営維持管理体制に関して、カルナフリ浄水場の操業・運営維持管理は、CWASA の技術部に設置された「カルナフリ浄水場セクション」が実施、配水施設の操業・運営維持管理は、技術部内に地域ごとに設けられた維持運営部門が実施している。

審査時において、新設されるカルナフリ浄水場セクションには総勢81名の職員の配置が予定されていたが、事後評価時点（2021年6月）では18名の運営維持管理に携わ

る人員が不足しており、職員が残業することで、人員不足に対応している。この他、セー
ールズ部署において11名の人員不足（配管・水道メーター等の技術者）、ICT部署も、
多くはないが4名の人員不足（PCプログラマーやオペレーター）となっている。本事
業に加え、本事業のフェーズ2の完成・稼働に向けて、浄水場の運営維持管理のため
には、一定の技能を有する職員の増員が必要となっている。このため、CWASAではリク
ルート時に試験を行い、技能を有する人材の確保に努めている。なお、CWASAでは、
円借款附帯プロジェクト及び世界銀行のCWSISPを通じて作成が支援された2020年、
2025年、2030年の各時点に予定する組織改定案に沿って、必要な技能を有する人材の
募集を行っている。

以上より、実施機関の体制において、適切な給水施設の運転ならびに安定した事業運
営に向けて、一定の技能を有する職員の増員が必要となっている状況から、一部問題が
あると判断する。

3.4.2 運営・維持管理の技術

本事業の運営維持管理の技術に関して、CWASAでは本事業のコンサルティングサー
ビス及び附帯プロジェクトにより技術移転を受けた職員が運営維持管理を行っており、
オペレーションマニュアルも活用されていることから、特に問題はないと考えられる。

カルナフリ浄水場セクションの職員は、給水施設の完成・試運転時に研修を受けてお
り、施設の運転を行っている。浄水場の維持管理業務の多く、及び配水管の取換工事は
はじめとした漏水対策に関しては、外部の業者へ外注して行っている。外部の業者への
外注は、CWASAのメンテナンスチームにより監督がなされている。水道メーターの維
持管理は、CWASA内に設置されている水道メーター修理場にて行われている。

配水管網の運営維持管理において、円借款附帯プロジェクトの両フェーズを通じて
支援が行われたGISデータベース及び遠隔監視集中制御に関しても、ICT部署の担当職
員は技術を維持しており、漏水への適切な対処において今後、貢献していくと考えられ
る。

CWASAでは、世界銀行のCWSISPを通じて作成された研修マニュアルを活用し、年
間研修計画に沿って、浄水場の運営維持管理（塩素注入装置やポンプステー
ションの運転、消火活動など）、配水管の漏水探査・補修等に関する人材育成を行
い、移転を受けた技術の維持・向上に努めている。



写真4. カルナフリ浄水場 塩素注入装置
の研修（2020年3月、実施機関提供）

以上より、実施機関の運営維持管理の技術面において、特に問題はないと判断する。

3.4.3 運営・維持管理の財務

CWASA の直近 5 年間の収支は、本事業にて建設されたカルナフリ給水施設の稼働が開始した 2017 年度以降、給水量の増加と料金引き上げにより収入が増加し、黒字が続いていた。2020 年度は、「その他運営コスト」の増加が要因と見られる赤字となっている。

表 1 4 . CWASA の収支の推移

(単位：百万タカ)

	2016	2017	2018	2019	2020
水道料金収入	497	788	804	996	1,000
深井戸ライセンス収入	117	91	125	122	88
その他収入	29	65	52	61	65
受取利息	93	95	95	95	95
収入計	735	1,039	1,076	1,275	1,248
人件費	314	389	385	401	421
電力費	302	368	420	470	494
薬品費	24	26	60	61	68
減価償却費	64	65	66	71	90
その他運営コスト	71	75	116	181	284
財務費用	0	0	0	0	0
支出計	774	923	1,048	1,184	1,358
当期純利益（損失）	-39	116	28	91	-110

出所：実施機関の経営情報システム報告書の財務データ

注：会計年度は、6 月 30 日に終了する期間を示す（2016=2015 年 7 月~2016 年 6 月）

CWASA によれば、カルナフリ給水施設の運営維持管理費予算は確保されている。また、CWASA では、無収水の削減に向けた、水道料金の請求・徴収の改善に関する様々な取り組みを継続している（全ての契約への水道メーター設置、自動検針システム、携帯電話会社と提携し、アプリを利用した銀行入金システムなど）。

(参考)

1. 水道料金の改定：

CWASA では、給水コストの上昇に合わせた料金改定が行われている。CWASA が権限委譲されている年 5% を超える引き上げが、2 度にわたり LGD に認められたことにより、現在は（実施機関の認識として）水道事業を継続的に運営するうえで適切な料金水準となっている。

料金が改定されているものの、チョットグラム市の平均世帯所得に占める水への支出の割合は、所得水準の増加率が大きいことから、本事業の事前・事後比較において増加は見られず、料金引き上げが住民にとって大きな負担増にはなっていない（上記の大幅な引き上げ前後も、概ね一定の水準を保っている）。

表 1 5 . CWASA の水道料金の推移

(単位：タカ/m³)

	2005	2016	2017	2018	2019	2020
家庭向け	4.90	7.61	9.00	9.45	9.92	12.40
家庭以外	13.72	21.56	25.00	26.25	27.56	30.30

出所：実施機関提供資料

注：家庭向け水道料金は、2017年に18%、2020年に25%の引き上げが行われている。他の年度は、5%の引き上げが継続されている。継続的な料金改定により、本事業実施前と比較し、家庭向けは2.5倍、家庭向け以外は2.2倍程度に引き上げられている。

2. COVID-19に係る経済対策（貧困層等への公共料金の軽減・免除など）：

CWASAでは、COVID-19感染拡大の影響により料金徴収が停滞していることに対し、未納料金に対する追徴金を免除し、担当部署が対応を行っている（2020年4月～6月の期間について実施したことに加え、2021年4月までの支払いに対して、免除措置の対象としている）。

以上より、運営維持管理の財務は、収支の改善に向けた途上にあるが、本事業の運営維持管理費予算が確保されていることから、特に問題はないと判断する。ただし、2.3「評価の制約」に前述のとおり、実施機関の監査済み財務諸表を未入手であるため、財務面の持続性の分析は、経営情報システムの財務データに依拠している。

3.4.4 運営・維持管理の状況

本事後評価では、事業対象の各給水施設の運営維持管理状況について、実施機関であるCWASAへの質問及び現地調査補助員によるサイト実査によって確認を行った。この結果、給水施設の運営維持管理状況には、特に問題は確認されなかった。

以上より、本事業の運営・維持管理は、体制に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

カルナフリ上水道整備事業は、水道普及率が低いことが住民の生活環境に影響を及ぼすとともに、民間投資の阻害要因となっていたチョットグラム市を対象に、上水道施設を整備することにより、民生・産業用の水供給の増大を図り、もって地域住民の生活環境の向上及び投資環境の改善に寄与することを目的に実施された。

本事業の実施は、バングラデシュの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。本事業のアウトプットである取水場、浄水場、送配水施設はおおむね計画どおり建設されたが、事業費が計画を上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。本事業の実施により、目標とした給水量が確保されて

おり、対象地域の給水サービスが大幅に改善している。また、円借款附帯プロジェクトとの相乗効果により、実施機関の運営・組織能力を示す業績目標が、おおむね達成している。上水道普及率も目標を達成しており、住民の生活環境の改善に貢献していることから、有効性・インパクトは高い。持続性は、大規模な浄水場の運営維持管理のために必要な人員の確保が必要な状況であり、体制面に一部問題がみられる。本事業や円借款附帯プロジェクト、他ドナーより移転された技術、オペレーションマニュアルも活用されており、技術面に問題はない。財務面は、評価上の制約はあるが、実施機関によれば特に問題はない。給水施設の運営維持管理状況にも、特に問題は検出されなかった。このため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上を総合的に判断すると、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- 浄水場の運営維持管理のための職員の増員：

本事業では、実施機関において初となる大規模な表流水を水源とする浄水場の建設が行われた。このため事前に、新設されるカルナフリ浄水場セクションの運営維持管理体制として、81名の人員配置が計画されていた。事後評価時点(2021年6月)の人員配置は、計画に対して18名が不足しており、職員が残業することで、人員不足に対応している。表流水を水源とした浄水場は実施機関として初めて運営することからも、適切な給水施設の運転ひいては安定した事業運営に向けて、一定の技能を有する職員の増員が必要となっていることから、CWASAは引き続き、職員の新規雇用及び能力向上に努めることが求められる。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

なし。

以上

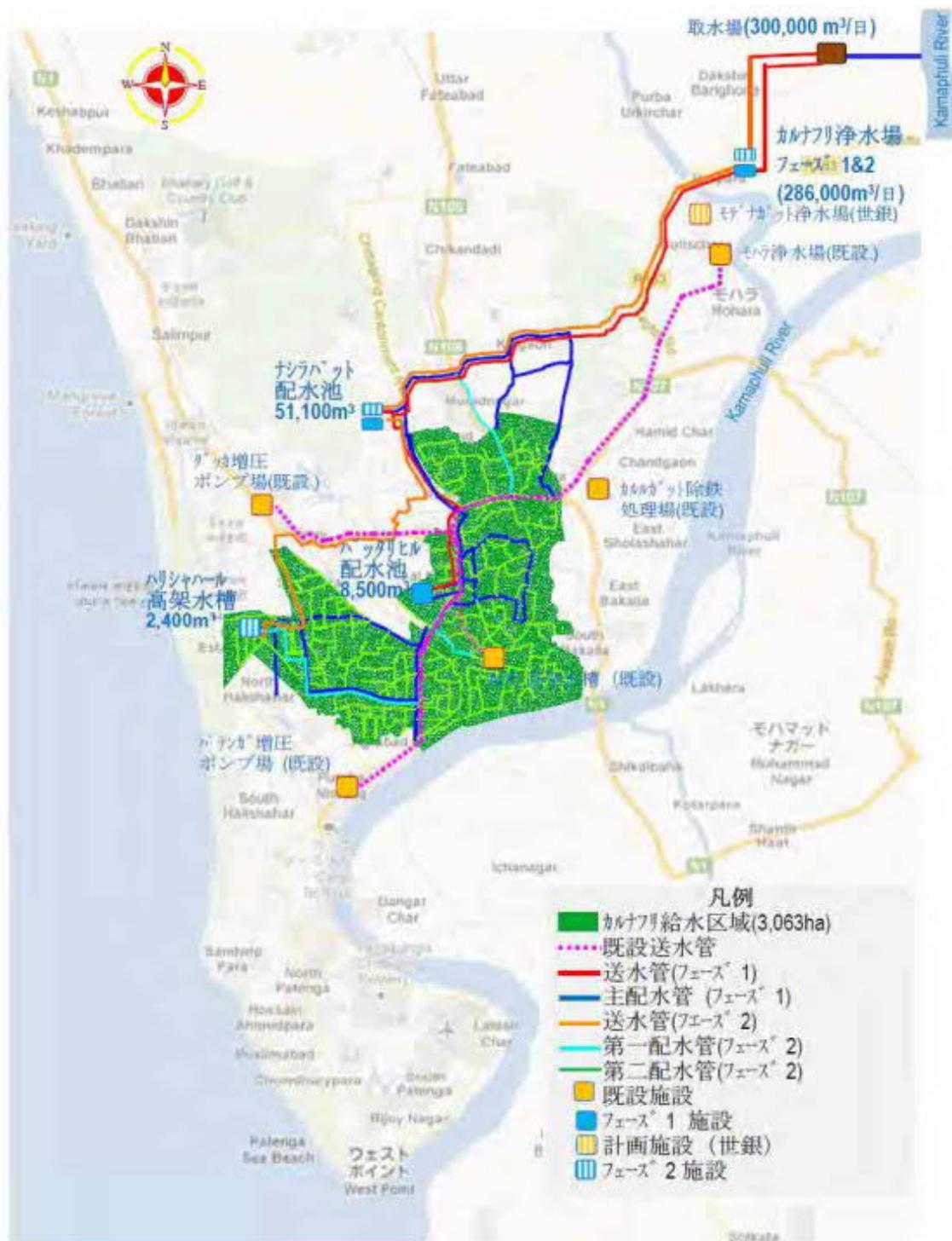


図1. カルナフリ給水施設の主要施設位置 (本事業及びフェーズ2)
 (出所: バングラデシュ国 チッタゴン上水道改善事業準備調査最終報告書、2013年3月)

主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット	<p>取水場：基礎工事 300,000m³/日、機械電気 150,000m³/日 導水管：1,200mm×3.6km 浄水場：生産能力 136,000m³/日 送配水管：送水管 1,200mm×30km、配水本管 計47km、配水小管 計30km 配水池：ナシラバッド配水池 17,500m³、高架タンク 1,750m³、クルシポンプステーション 一基、バタリヒル配水池 7,300m³ 資器材の調達：水道メーター、給水管、水道メーター修理用機材、保守用車両、広報用機材、漏水探査機器、漏水対策用 GIS、会計ソフトなど</p>	<p>取水場：基礎工事 300,000m³/日、機械電気 150,000m³/日 導水管：1,200mm×3.6km 浄水場：生産能力 143,000m³/日 送配水管：送水管 1,200mm×33.7km、配水本管 計35km、配水小管 本事業のフェーズ2にて実施へ変更 配水池：ナシラバッド配水池 26,400m³、高架タンク 2,200m³、クルシポンプステーション 一基、バタリヒル配水池 8,500m³ 資器材の調達：水道メーター、給水管、保守用車両は計画どおり、水道メーター修理用機材、漏水探査機器、漏水対策用 GIS は、PANIにて実施へ変更、広報用機材、会計ソフトは削除</p>
②期間	2006年6月～2010年9月 (52カ月)	2006年6月～2017年6月 (133カ月)
③事業費		
外貨	9,411百万円	10,268百万円
内貨	7,626百万円	13,837百万円
	(4,333百万タカ)	(10,252百万タカ)
合計	17,037百万円	24,104百万円
うち円借款分	12,224百万円	11,966百万円
換算レート	1タカ = 1.76円 (2005年9月時点)	1タカ = 1.31円 (2008年～2017年平均)
④貸付完了	2014年10月	2018年6月

以上